

The background features a dark blue, textured surface with faint, glowing blue lines and numbers (0, 1, 2, 3, 5, 7, 8) scattered across it. A bright blue light source on the left creates a lens flare effect, illuminating the scene.

OPERATING SYSTEM

CH04 스레드 개념

Jae-Hwan Bae, Professor(Ph.D)
Department of Game Engineering TONGMYONG UNIVERSITY

학습목표

- 01 소개
- 02 스레드 정의
- 03 스레드 사용 동기
- 04 스레드 상태 : 스레드 생명 주기
- 05 스레드 연산
- 06 스레딩 모델
- 07 스레드 구현 시 고려 사항
- 08 POSIX와 Pthread

학습목표

09

리눅스 스레드

10

윈도우 XP 스레드

01

소개



최근에는 java, C#, Visual C++.NET, Visual Basic.NET 그리고 Python 등을 포함한 다양한 범용 프로그래밍 언어에서 응용 프로그래머가 병행 프리미티브를 사용 가능



멀티 스레딩



응용 프로그램이 '스레드 실행'을 포함 하도록 프로그램 작성

각 스레드는 프로그램의 한 부분을 이루는 병행으로 실행될 작업들로 지정

02

스레드 정의



스레드



경량 프로세스(LWP)



명령어들의 한 줄기 혹은 프로그램 제어 흐름



프로세스에 있는 스레드들은 병행으로 실행되면서 공통의 목표를 이루려고 협력



레지스터, 스택, 신호 마스크처럼 스레드마다 있는 특정 데이터들은 각 스레드에 국한



프로세스에 속한 주소 공간은 해당 프로세스에 속한 모든 스레드에 공통



특정 플랫폼에서 스레드를 구현한 방식에 따라 스레드를 운영체제 혹은 스레드를 생성한 사용자 프로그램에서 관리



예제 : Win32 threads, C-threads, Pthreads

02

스레드 정의

중량 프로세스

프로세스에 속한
모든 스레드에서
접근할 수 있는 정보

각 스레드에서만
접근할 수 있는 정보

주소 공간
기타 전역 프로세스 데이터

레지스터

레지스터

레지스터

스택

스택

스택

마스크

마스크

마스크

TSD

TSD

TSD

스레드

[그림 4-1] 스레드와 프로세스의 관계

03

스레드 사용 동기



멀티 스레딩을 선호하게 된 요인



소프트웨어 설계



병렬 작업 처리를 더 간단하게 표현 가능



성능



멀티 스레드 응용 프로그램이 작업 완료를 완료하는데 필요한 시간이 크게 감소



경량 프로세스(LWP)



한 프로세스에 속한 스레드들은 주소 공간을 공유하기 때문에 이를 이용해 서로 통신 가능



스레드와 프로세스는 공통된 많은 연산들을 소유



예제 : create, exit, resume, suspend



스레드의 생성은 운영체제가 부모 프로세스와 스레드 간에 공유되는 자원을 초기화 할 필요가 없음



프로세스의 생성과 종료에 비교하여 스레드의 생성과 종료에 대한 오버헤드를 감소 시키기 위함

04

스레드 상태 : 스레드 생명 주기



스레드 상태



탄생 상태

준비 상태

실행 상태

데드 상태

블록 상태

대기 상태

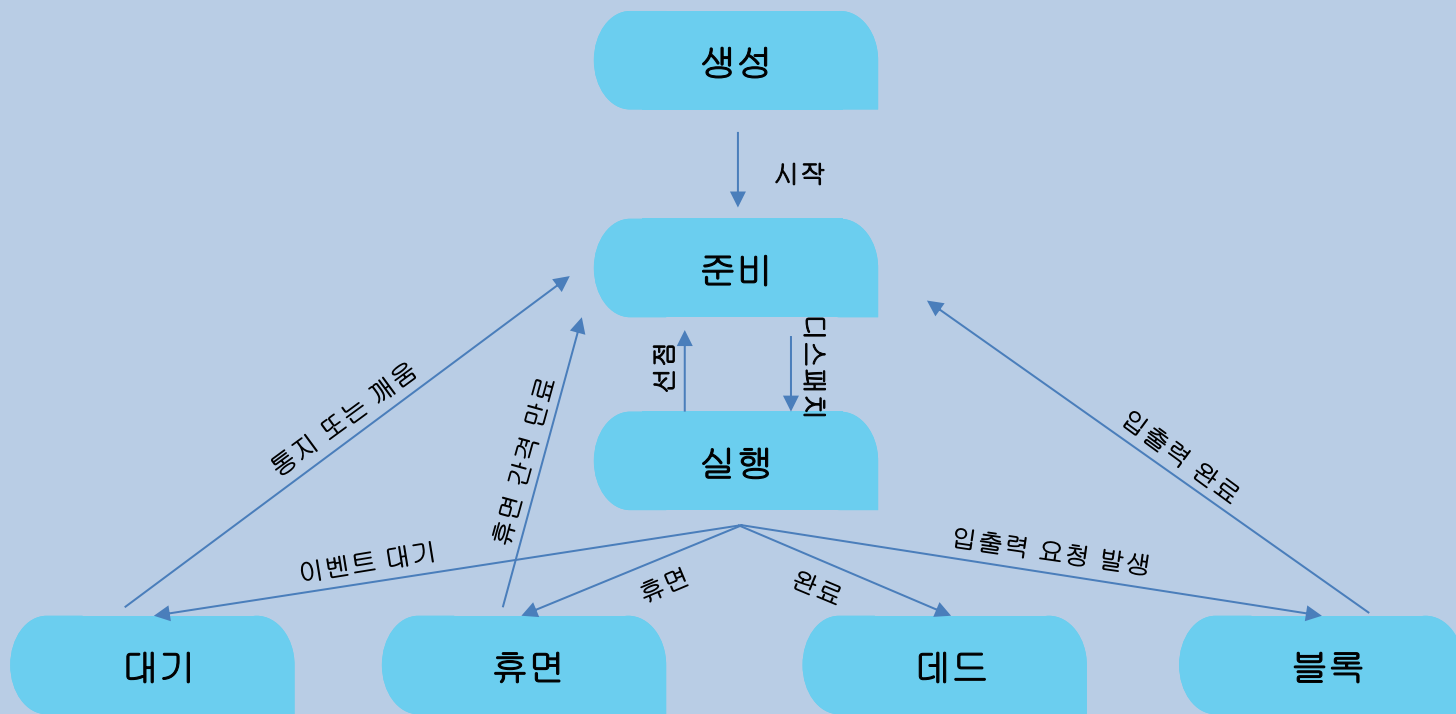
휴면 상태



일정 시간 동안 휴면 상태일지를 휴면 간격이라 명함

04

스레드 상태 : 스레드 생명 주기



[그림 4-2] 스레드 생명 주기



스레드와 프로세스는 공통된 연산들을 소유



생성

종료

일시정지

재시작

휴면

휴면

깨어남



일부 스레드 연산은 프로세스 연산과 대응되지 않음



취소



스레드나 프로세스는 취소를 통해 프로세스나 스레드를 실행 중간에 종료 가능하나 프로세스 종료와 달리 스레드 취소는 종료함 보장하지 못함



스레드는 중단 신호를 마스킹 불가



결합



주 스레드는 각 스레드가 작업을 완료할 때까지 휴면하는 것이 보통임



한 스레드가 다른 스레드를 결합하면 이전 스레드는 후자의 스레드가 종료할 때까지 실행 되지 않음

06

스레딩 모델



세 가지의 대중적인 스레딩 모델



사용자 수준 스레드



커널 수준 스레드



사용자 수준과 커널 수준 스레드의 조합



사용자 수준 스레드는 사용자 영역에서 스레드 연산 수행



특권 명령을 실행할 수 없거나 커널 프리미티브에 직접 접근할 수 없는 런타임 라이브러리가 스레드를 생성



사용자 수준 스레드 운용



다대일 스레드 맵핑



운영체제가 멀티스레드 프로세스 하나에 있는 모든 스레드에 실행 문맥 하나를 맵



장점

- 사용자 수준 라이브러리로 프로세스의 스레드를 스케줄링하고 디스패치 함
- 커널 밖에서 동기화 수행(문맥 변환을 회피하기 위함)

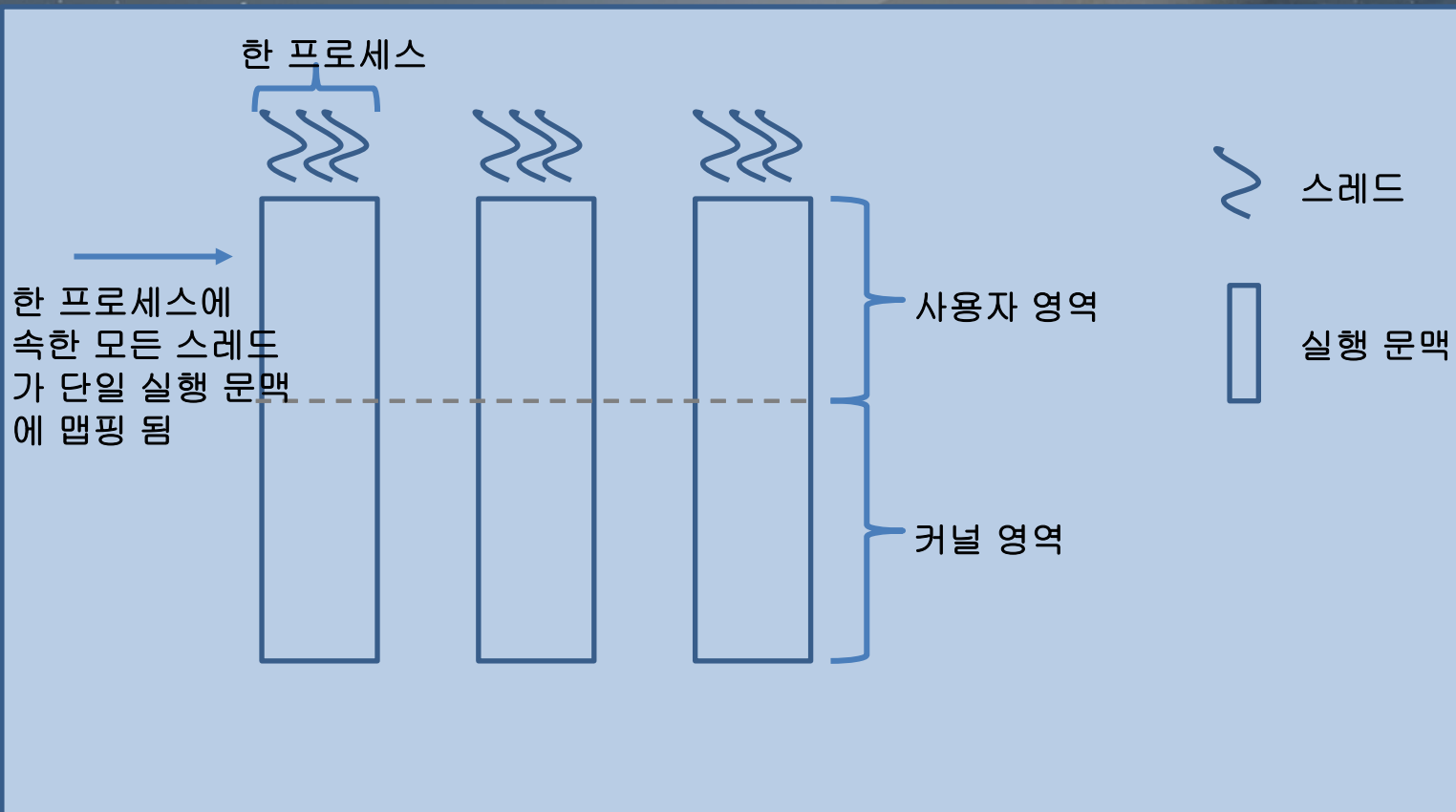


단점

- 커널은 멀티스레드 프로세스

06

스레딩 모델



[그림 4-3] 사용자 수준 스레드



커널 수준 스레드



각 스레드마다 고유한 실행 문맥을 맵핑하는 방법으로 사용자 수준 스레드의 한계 해결



일대일 스레드 맵핑 제공

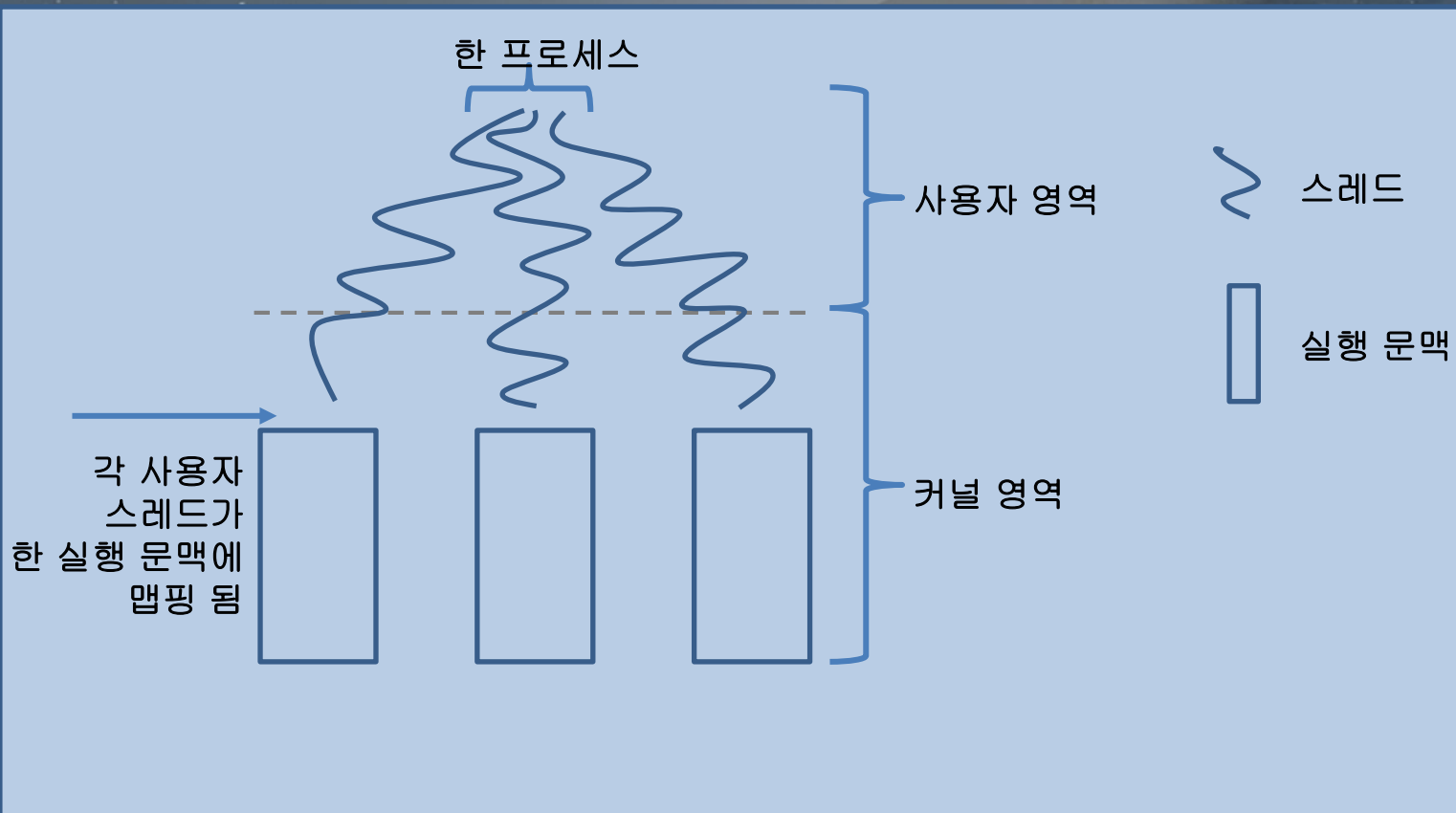
- 장점 : 상호작용성 증가
- 단점 : 실행될 시스템이 달라지면 해당 운영체제에서 제공하는 스레드 API를 사용해 프로그램을 수정해야 함



커널 수준 스레드는 항상 멀티 스레드 응용에 최적화된 정답이 될 수 없음

06

스레딩 모델



[그림 4-3] 커널 수준 스레드



사용자 수준 스레드와 커널 수준 스레드의 조합



사용자와 커널 수준 스레드 조합의 수행



다대다 스레드 매핑(m-to-n)

- 많은 사용자 수준 스레드를 한 그룹의 커널 스레드에 매핑
- 스레드 풀링을 통해 오버헤드 문제를 해결



작업자 스레드



풀에서 지속되는 커널 스레드는 할당도니 스레드에 따라 다른 기능을 수행



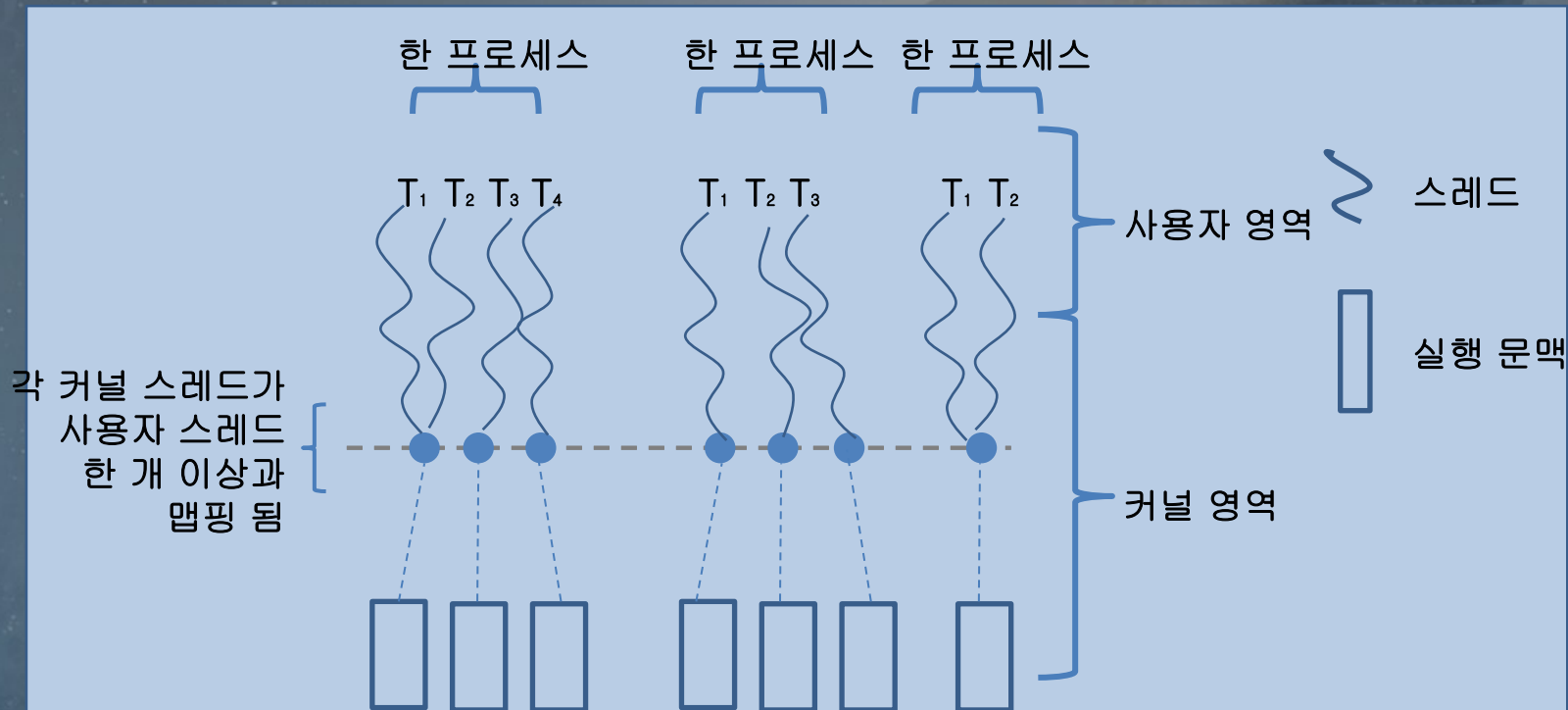
스케줄러 활성화



사용자 수준 스레드 라이브러리에 이벤트 발생을 통보하는 커널 스레드



이벤트 통지를 통해 '활성화'되었을 때 사용자 수준 스레드 라이브러리가 스레드 스케줄링을 수행 가능



[그림 4-5] 하이브리드 스레딩 모델

07

스레드 구현 시 고려사항



스레드 신호 전달



신호의 두 가지 유형



동기 신호

-프로세스나 스레드가 실행한 명령어의 직접적인 결과로 발생



비동기 신호

-현재 실행하는 명령어와 무관한 다른 이벤트에서 발생



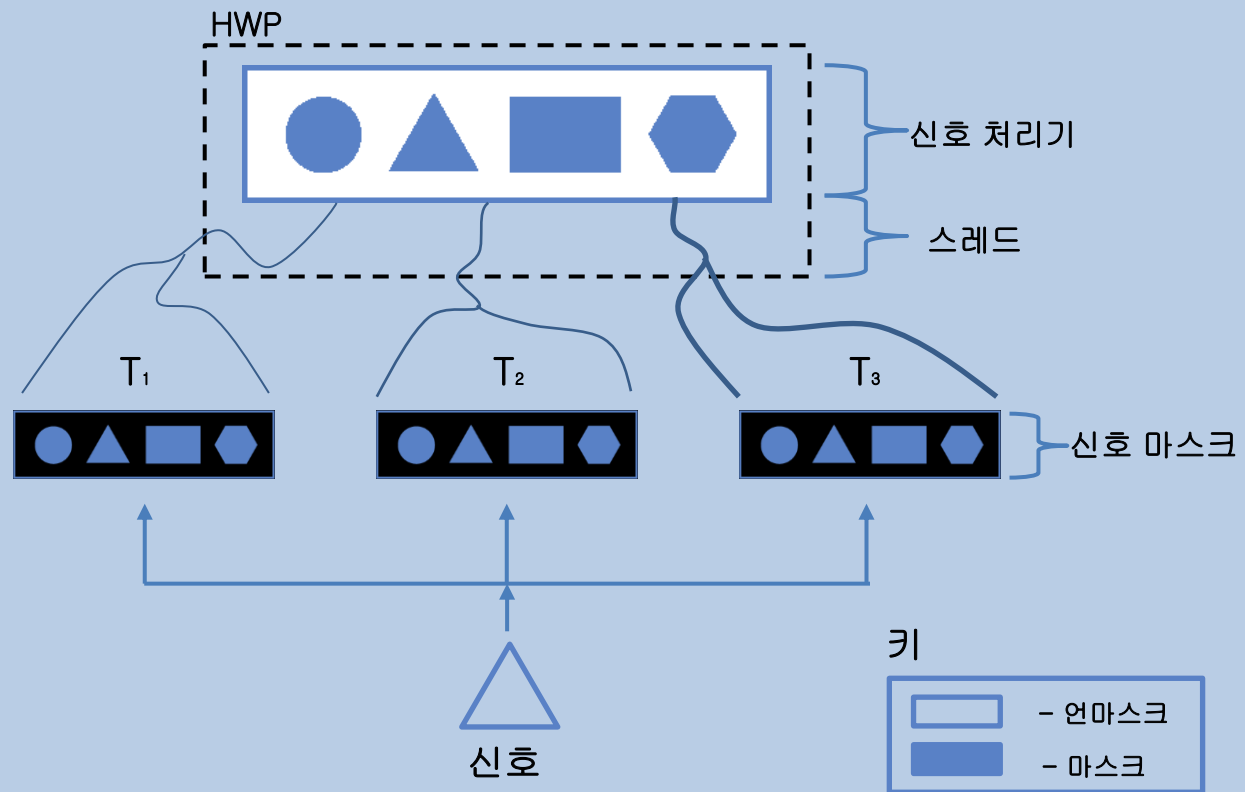
프로세스는 신호 마스킹을 통해 여러 스레드가 받을 신호를 나눌 수 있음



신호 마스킹은 운영체제가 신호를 받을 스레드를 결정할 수 있게 해줌

07

스레드 구현 시 고려사항



[그림 4-6] 신호 마스크

07

스레드 구현 시 고려사항



스레드 종료



불법적인 메모리 참조 등의 예외 혹은 프로세스나 스레드로부터의 취소 신호 때문에 도중에 중단 가능



공유 데이터의 값을 수정하는 등 종료 전에 꼭 완료해야 할 작업을 수행할 때만 취소 신호 마스킹을 사용

08

POSIX와 Pthread



POSIX 스레딩 API를 사용하는 스레드를 Pthread



프로세서 레지스터, 스택, 신호 마스크는 각 스레드마다 고유하게 유지



스레드가 잘못된 메모리 연산 같은 예외 때문에 동기 신호를 생성할 때,
해당 신호는 오직 해당 스레드에만 전달



리눅스는 프로세스와 스레드에 동일한 유형의 프로세스 기술자 할당



유닉스 기반 시스템 호출인 fork를 사용해 자식 작업 생성



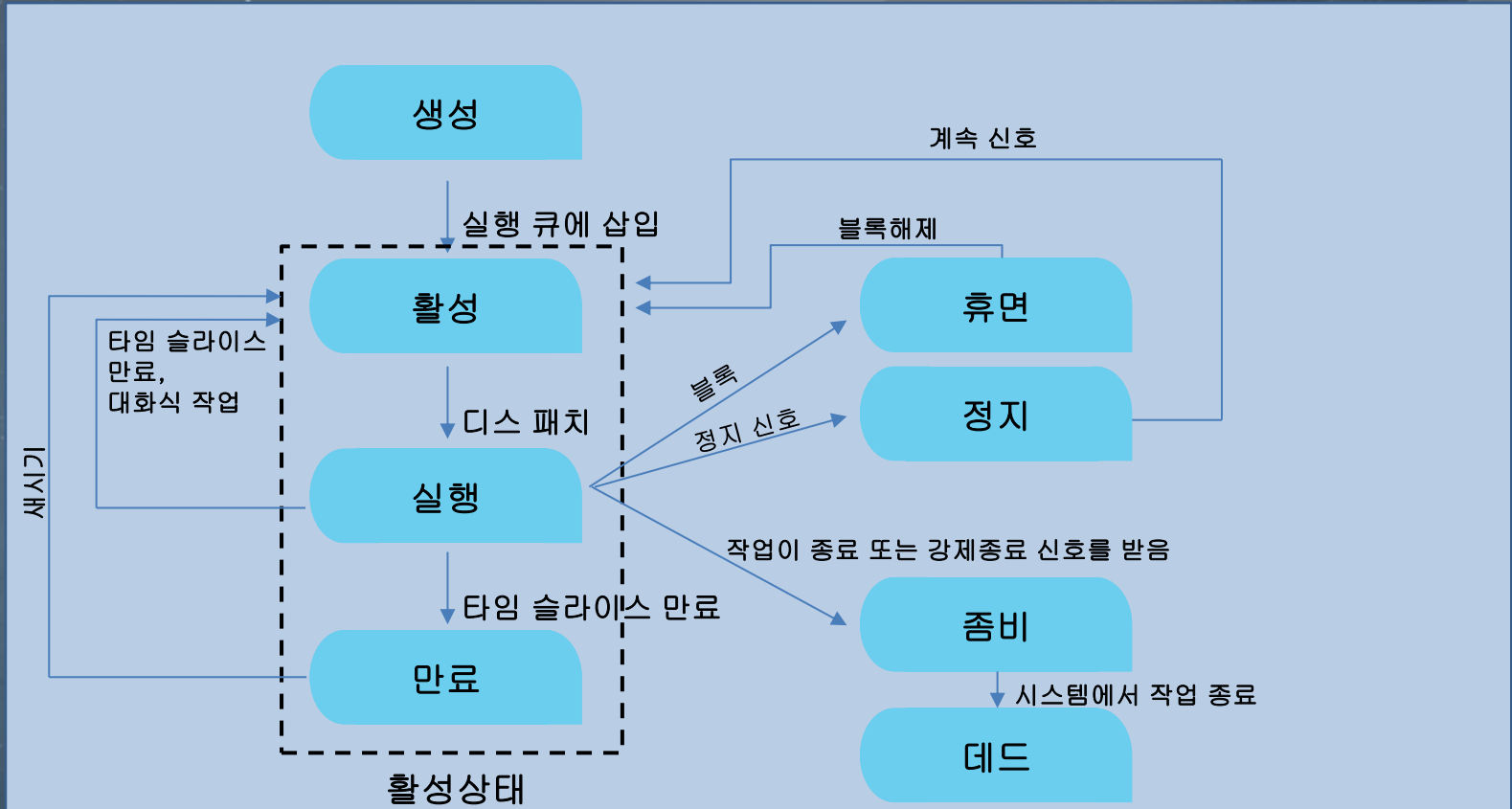
스레딩을 가능하게 하려고 clone이라는 수정된 버전의 fork시스템 호출을 제공



Clone은 fork와 유사하게 자신을 호출하는 작업의 사본을 생성



Clone은 fork와 달리 자식 프로세스와 공유할 자원이 무엇인지 명시하는 인자 필요



[그림 4-7] 리눅스 작업의 상태 전이 다이어그램



스레드



실제적인 실행단위



실행문맥, 자원, 관련 스레드로 구성



스레드는 프로세스의 자원을 사용하여, 프로세스 문맥에서 프로세스 코드의 일부를 실행



스레드 자신의 실행 문맥 소유



런타임 스택



시스템 레지스터 상태



기타 여러 가지 속성 정보

10

윈도우 XP 스레드



윈도우 XP 스레드는 파이버 생성 가능



파이버는 스레드와 유사

스케줄러 대신 자신을 생성하는 스레드에서 스케줄링 담당

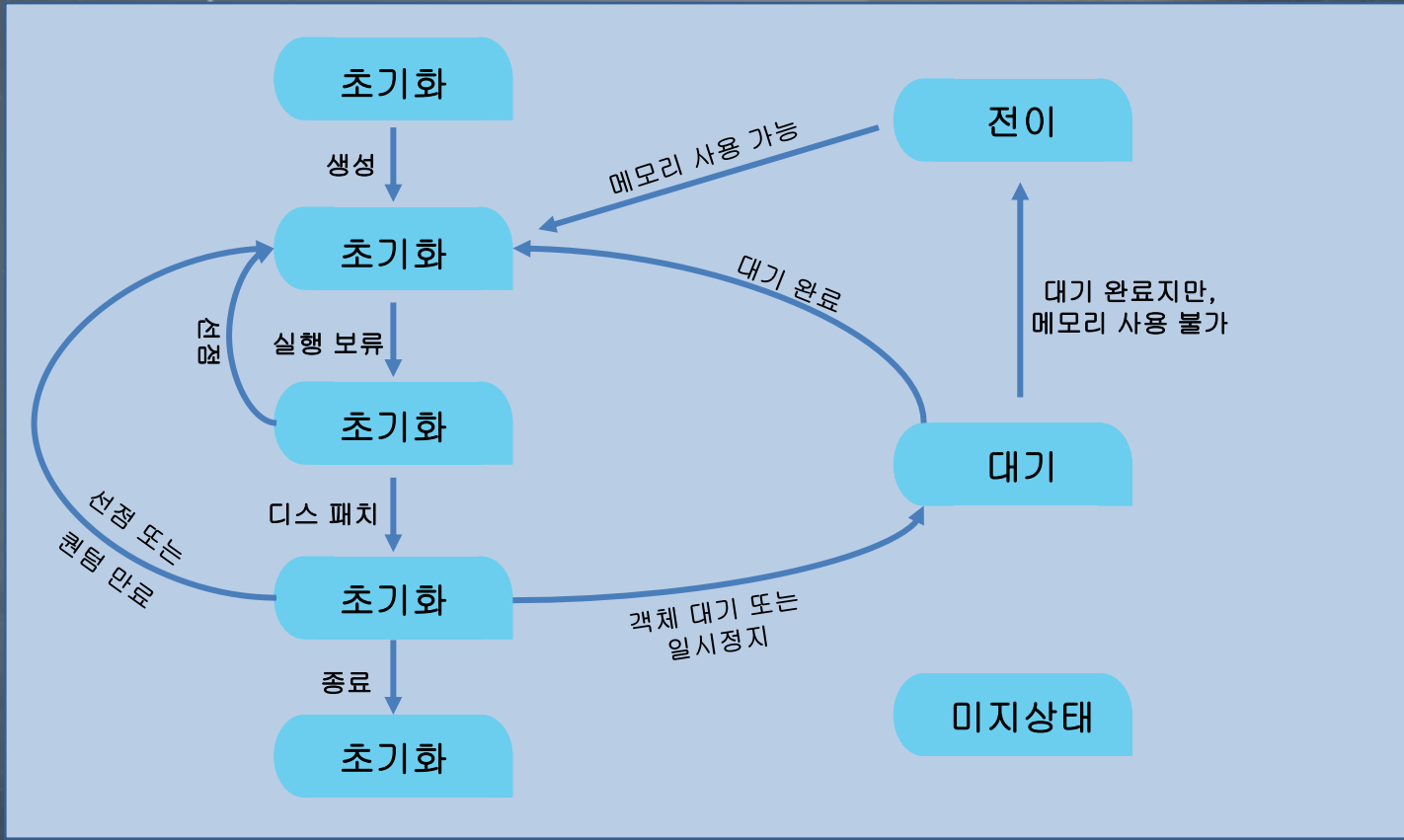


윈도우 XP는 각 프로세스에 스레드 풀 제공



스레드 풀에는 몇몇 작업자 스레드 존재

작업자 스레드는 사용자 스레드로 지정한 기능을 수행하는 커널 모드 스레드



[그림 4-8] 윈도우 XP 스레드 전이 다이어그램

참고문헌

- Mcse Windows Server 2003 Network Infrastructure Planning And Maintenance Study Guide (Windows Server 2003 Network Infrastructure Planning and Maintenance Study Guide, Second Edition (70-293)) Chellis, James 외 1명 저 | JohnWiley&SonsInc | 2005.11.22
2. Windows Server 2003 Martin S. Matthews 저 | Osborne/McGraw-Hill | 2003.04.01
3. IT CookBook, 운영체제론 : Operating Systems, 3rd Ed 하비 디텔, 폴 디텔, 데이빗 쇼프스 지음 | 송경희 옮김 | 2009년 09월 | 860쪽
4. 운영체제 (그림으로 배우는 원리와 구조) 구현회 저 | 한빛미디어 | 2013.07.30
5. 운영체제 Abraham Silberschatz, Peter B. Galvin 외 1명 저 | 조유근 외 2명 역 | 교보문고 | 2014.09.15
6. 응용 운영체제 개념 Abraham Silberschatz, Peter B. Galvin 외 1명 저 | 조유근 외 2명 역 | 홍릉과학출판사 | 2013.02.15
7. MASTERING WINDOWS SERVER 2003 마크 미나시 저 | 송원석 역 | 정보문화사 | 2003.11.05
8. WINDOWS SERVER 2003 ENVIRONMENT (MCSA/MCSE Self-Paced Training Kit, Exam 70~290) Dan Holme 저 | 홍필천 역 | 사이텍미디어 | 2004.05.24
9. IT CookBook WINDOWS SEVER 2003 (기본 이론에서 관리 실습까지) 송성훈 저 | 한빛미디어 | 2004.10.10
10. 페도라 리눅스 (시스템 네트워크) 이종원 저 | 한빛아카데미 | 2013.11.30

OPERATING SYSTEM



Jae-Hwan Bae, Professor(Ph.D)
Department of Game Engineering TONGMYONG UNIVERSITY